

Defi Now! – Entwicklung eines mobilen Clients zur Community-basierten Bereitstellung von Defibrillatorstandorten

J. Felix Hampe
Stefan Stein

Veröffentlicht in:
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012
Tagungsband der MKWI 2012
Hrsg.: Dirk Christian Mattfeld; Susanne Robra-Bissantz



Braunschweig: Institut für Wirtschaftsinformatik, 2012

Defi Now! – Entwicklung eines mobilen Clients zur Community-basierten Bereitstellung von Defibrillatorstandorten

J. Felix Hampe

Universität Koblenz-Landau, Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik,
56070 Koblenz, E-Mail: hampe@uni-koblenz.de

Stefan Stein

Universität Koblenz-Landau, Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik,
56070 Koblenz, E-Mail: stein@uni-koblenz.de

Abstract

Wenngleich die Zahl der öffentlichen wie privaten Defibrillatoren in den letzten Jahren in vielen Ländern eine erfreuliche Verbreitung fand, blieb bislang das Auffinden eines solchen Geräts im Notfall oft schwierig. Im vorliegenden Beitrag wird ein mobiler Dienst vorgestellt, der mittels handelsüblicher Smartphones eine Unterstützung für das korrekte Verhalten im Notfall sowie Informationen zu AED-Standorten (AED = Automatisierter externer Defibrillator) in der Umgebung nebst Navigation liefert. Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen Statusbericht eines laufenden non-profit Projekts aus dem Bereich Mobile Health Care, für den der konzeptionelle wie technische Beitrag der Wirtschaftsinformatik nachgewiesen wird.

1 Einführung und Motivation

Seit Jahren ist in den Industrieländern ein erschreckendes Wachstum koronarer Herz-erkrankungen zu verzeichnen (cf. [36, 37]), von denen eine signifikante Anzahl durch einen ausgelösten Herz-Kreislauf-Stillstand zum Tod führt, da Rettungskräfte nicht schnell genug den Patienten durch Sofortmaßnahmen reanimieren können. Die Statistiken dazu belegen, dass es sich beim plötzlichen Herztillstand um die häufigste Todesursache handelt; rechnerisch verstirbt alle vier Minuten ein Mensch in Deutschland daran (vgl. [8, 27-29]). Im Falle eines plötzlichen Herztillstandes wird von einer zehnpromzentigen Abnahme der Überlebenswahrscheinlichkeit nach jeder Minute ohne medizinische Intervention ausgegangen, was die hohe Relevanz schnell eingeleiteter Rettungsmaßnahmen anzeigt. Eine wirksame Herzmassage sowie Beatmung kommt dabei die primäre Bedeutung zu, gefolgt vom möglichen Defibrillatoreinsatz (cf. [3], [7], [38]).

Das Herzinfarktrisiko ist nicht auf eine spezifische Altersgruppe beschränkt, es erhöht sich mit den vielfältigen Formen ungesunder Lebensweisen. Zahlreiche Kampagnen zur Prävention durch Fach- und Gemeindienstorganisationen bemühen sich seit Jahren um breite Aufklärung. Zudem wurden zahlreich Geräte an öffentlichen wie privaten Orten aufgestellt, die als Automatische Externe Defibrillatoren (AED) bezeichnet werden, um medizinischen Laien in Kombination mit Wiederbelebungsmaßnahmen (eben der Herzmassage und Beatmung) bei der Lebensrettung zu unterstützen. AEDs existieren als zahlreiche Produkte verschiedener Anbieter zu unterschiedlichen Einstandspreisen und mit differenzierten Wartungsmodellen (z.B. [35]). Einen leicht zugänglichen Überblick über deren Anwendung im Notfall sowie Erfahrungen mit Laien bei der Simulation von Notfällen geben z.B. Videos (vgl. die Sammlung auf <http://www.definow.org>).

Tatsächlich tritt aber in vielen realen Situationen die Frage auf, wie denn der räumlich nächstgelegene, tatsächlich zugängliche AED ermittelt werden kann? Motivation für die Entwicklung des mobilen Mehrwertdienstes Defi Now! im Rahmen eines Forschungsprojekts eines deutschen Wirtschaftsinformatikinstituts war ein solcher Vorfall in 2009 in einem Konferenzraum des Hauptbahnhof Frankfurt/Main, bei dem am Ende einer Arbeitssitzung eine Teilnehmerin zusammenbrach und ein zufällig teilnehmender Arzt die Wiederbelebungsmaßnahmen vornahm. Mehr als 15 weitere hilfswillige medizinische Laien waren vor Ort. Eine unmittelbare Alarmierung des Rettungsdienstes mit genauer Orts- und Situationsbeschreibung erfolgte, dennoch dauerte deren Eintreffen ca. 15 Minuten. Entgegen den präzisen Ortsangaben wurde der Bahnhof von der entferntesten Seite angefahren. Zu der initial mitgebrachten Ausrüstung des Notarztteams gehörte kein Defibrillator, er musste nachträglich geholt werden. Zudem war aber auch für keinen der hilfsbereiten Sitzungsteilnehmer trotz z.T. hochmodernen Mobilkommunikationsgeräten zu ermitteln, wo sich der nächste AED in diesem ausgedehnten Areal des Hauptbahnhofes befindet. Örtliches, nicht-medizinisches Bahnhofspersonal traf erst lange nach dem Notarzt ein und bemängelte lediglich, nicht früher informiert worden zu sein. Zusammenfassend muss konstatiert werden, dass die für Ballungszentren in Deutschland angestrebte Notfallversorgung von unter 8 Minuten [30] bei weitem nicht eingehalten wurde. Glücklicherweise überlebte die Patientin dennoch ohne Folgeschäden.

Diese Erfahrungen sowie Gespräche mit zahlreichen Medizinern, darunter insbesondere Notfallspezialisten aus der Kardiologie, gingen in die Konzeptionsphase für die Entwicklung des Prototypen für einen mobilen Dienst ein, der im Folgenden beschrieben wird. Diese Experten begleiteten auch als Ratgeber den weiteren Projektverlauf. Die Autoren dieses Beitrags waren maßgeblich an der Konzeption, Entwicklung sowie den ersten Tests der Applikation beteiligt.

Mit der seit 2009 fortgeschriebenen Anforderungsanalyse wurden ab 2010 Prototypversionen implementiert, getestet und distribuiert. Sowohl auf die Anforderungsanalyse als auch auf die ersten Erfahrungen mit den frühen Prototypen wird im Folgenden wiederkehrend Bezug genommen [15, 16]. Die technischen Zusammenhänge dieser und der nachfolgenden Entwicklungsphasen werden im Abschnitt 4 erläutert. Zuvor wird jedoch zunächst im Abschnitt 2 auf die zugrunde gelegte wissenschaftliche Methodik eingegangen sowie in Kapitel 3 auf verwandte Arbeiten sowie ausgewählte Literatur verwiesen. Der letzte Abschnitt gibt einen Ausblick auf laufende und zukünftige Forschungen in diesem Themenbereich.

2 Forschungsansatz

Seit einigen Jahren findet sich eine breite Diskussion zum Design Research (für einen Überblick siehe [31]). Dieser Forschungsansatz wird in der deutschsprachigen Wissenschaftsgemeinde auch als gestaltungsorientierte Forschung bezeichnet [10, 22, 32]. Bild 1 und die nachfolgenden Ausführungen erläutern, worin das gewählte Vorgehen besteht. Aus Sicht der Autoren bietet das vorliegend beschriebene, mehrstufige Projekt ein sehr passendes Beispiel für die Eignung dieses Ansatzes in der Wirtschaftsinformatik.

Ausgangspunkt der Forschung ist stets ein Bedarf für eine Lösung eines allgemeinen Problems, in unserem Falle also das lebensrettende Auffinden eines AED (*awareness*). Die erste Lösungsskizze auf Basis einer Anforderungsanalyse nebst Konzeption (*suggestion*) führt dann zu einer Prototypentwicklung (*development*). Das entstehende Artefakt ist i.d.R. einer soliden, realweltlichen Evaluation zu unterwerfen. Im AED-Kontext ist dies offensichtlich schwierig, da hinreichende Fallzahlen kaum zu ermitteln sind. Gleichwohl lassen sich Aspekte zum User Interface Design mit Probanden in einer Simulationsumgebung untersuchen, die dann zu einem Re-Design im nächsten Entwicklungszyklus führen sollten (*operation & goal knowledge*).

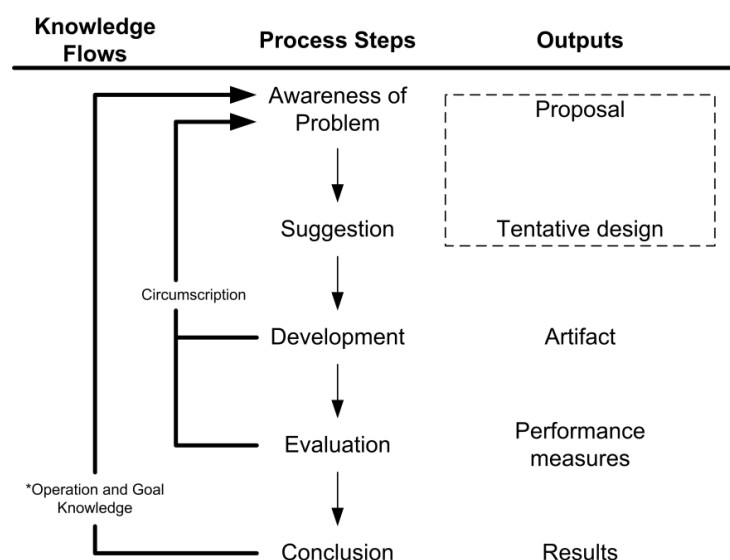


Bild 1: Design Research Cycle and Output (nach V. Vaishnavi und W. Kuechler [31])

Keinesfalls lässt sich dabei jedoch die von extremem psychischen Stress gekennzeichnete Situation des realen Notfalls und einer Eignung des Prototypen in dieser Situation adäquat evaluieren. Die in aufeinanderfolgenden Versionszyklen bzw. durch Evaluationen gewonnenen Erkenntnisse werden zur Verbesserung des Artefakts sowie dem tieferen Verständnis der Gesamtzusammenhänge (*circumscription*) eingesetzt. Daraus ergeben sich die im Abschnitt 5 aufgezeigten möglichen weiteren Forschungsschritte (*conclusion*).

Die Autoren vertreten die Ansicht, dass im Falle der Rettung auch nur eines einzigen Menschenlebens, bei der Defi Now! unterstützend zum Einsatz kam, die Frage nach der generellen Zweckerfüllung hinreichend nachgewiesen wäre. Zudem können die Ergebnisse einer komplementär durchgeführten Literaturanalyse zur wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit zum Aufstellen öffentlicher AED als Sekundärargumentation herangezogen werden (cf. [6, 8, 15-19, 21]). Diese wird im folgenden Abschnitt erläutert.

3 Literatur und verwandte Arbeiten

Die – vorwiegend medizinische – Literatur zum Defibrillator-Einsatz mit Bezug auf die Bedienung durch Laien hat einige ernüchternde Ergebnisse hervorgebracht [25, 33], für die hier nur einige der zahlreichen Referenzen angegeben werden. Eine breitere Literatursichtung zur Wirtschaftlichkeit unter dem spezifischen Aspekt, ob dabei jeweils die Auffindbarkeit und der Zugang überhaupt als Kriterium einbezogen wurden, brachte kein eindeutiges Ergebnis, denn vielfach wurde das Problem nicht expliziert (vgl. [4, 5], [18]).

Mit dem mobilen Service zum Auffinden von Defibrillatoren (Defi Now!) wird für Ballungszentren, in denen häufig eine ebenfalls hohe Dichte von AED angetroffen wird (z.B. [13, 26, 34]) ein Werkzeug zur Unterstützung geliefert. Zudem kann eine solche Applikation einen Aufklärungsbeitrag liefern, der einerseits Vorwissen sowie andererseits Hilfsbereitschaft im Notfall nach sich zieht. Die auf den Webseiten zum Projekt erreichbaren Zusatzinformationen (<http://www.definow.org>) bieten dazu umfangreiche Angebote. Da es sich um ein non-for-profit Projekt handelt, stehen alle Informationen kostenfrei jedermann zur Verfügung, womit eine (vermutlich entscheidende) Barriere zur Nutzung vermieden wird.

Die Literaturrecherche hat dazu zwei verwandte, jedoch im Detail abweichende Ansätze für mobile Mehrwertdienste mit gleichzeitig vorhandener Web-Schnittstelle hervorgebracht:

Zum einen gab es in Japan bereits im Jahr 2009 einen Lösungsansatz unter der Bezeichnung AEDmap [1], beschränkt auf eine engere Region und ohne Zusatzfunktionen wie Mikro-Navigationsunterstützung durch Fotos oder einen Community-Ansatz zur spontanen Datenerfassung durch jedermann.

Etwa zeitgleich mit dem Projekt Defi Now! entwickelte sich völlig unabhängig in den Niederlanden ein Projekt unter dem Web-Link und Namen AED4.EU [24], welches in wesentlichen Teilen gleiche Funktionen aufweist. Für die Mikro-Navigationsunterstützung wird dort jedoch ein Augmented Reality-Ansatz verfolgt. In Zukunft wird sich nur eine Verschmelzung beider Systeme sowie der Datenbestände als sinnvoller Entwicklungspfad aus Sicht der Allgemeinheit rechtfertigen lassen. Ein qualitativer Vergleich der Lösungen unter Beachtung eines fairen Experimental Designs durch neutrale Probanden existiert bislang nicht. Gegenwärtig ist es auch (noch) nicht gelungen, eine Kooperation zu etablieren.

Es finden sich noch einige weitere Applikationsangebote, die jedoch weniger Funktionalität hinsichtlich der Datenerhebung bzw. -präsentation aufweisen (siehe z.B. [12]).

4 Technische Realisierung der Defi Now!-Architektur

Das folgende Kapitel beschreibt den grundlegenden technischen Aufbau der Defi Now!-Architektur der ersten und zweiten Projektphase (siehe Abbildung 2). Im Rahmen der ersten Projektphase wurden die Versionen 1.0 bis 1.2.1 des Defi Now!-Client für die iOS-Plattform sowie der notwendige Back-End Server entwickelt. Der Client kommuniziert über das Mobilfunknetz mit dem Defi Now!-Server, auf dem sich die Logik wie auch das Verzeichnis der Defibrillatoren befindet. Neben dem mobilen Client besteht für die Benutzer auch die Möglichkeit, die Standorte über eine Website einzusehen. Die Website gestattet dem Administrator die Konfiguration des Servers und die Pflege der Datensätze. Zudem kann er Benutzerkonten erstellen. Diese werden verwendet, wenn z.B. Institutionen die Standorte

der Defibrillatoren ihres Zuständigkeitsbereichs eigenständig verwalten möchten. Dadurch eröffnet sich für die Kooperationspartner die Möglichkeit, ihre Standorte zentral über das Defi Now!-System zu administrieren.

Ein weiteres Ziel dieser Website ist es, Benutzer für die Themenstellung zu sensibilisieren, damit sie die App vor einem eigentlichen Notfall auf das mobile Endgerät laden und sich mit ihrer Nutzung vertraut machen. Dadurch, dass ein Benutzer die Anwendung bereits auf seinem mobilen Endgerät besitzt, eröffnet dies die Möglichkeit spontan und nahezu ubiquitär eigene Standorte zu erfassen und somit die Datenbasis des Projekts aufzuwerten.

Für die Nutzbarkeit der Defi Now!-App ist es essentiell, dass der Benutzer auf eine große Anzahl von Defibrillator-Standorten zugreifen kann. Um das zu garantieren, wurden Datensätze unterschiedlicher Kooperationspartner integriert. Diese Datensätze werden den Benutzern als „überprüfte Standorte“ angezeigt. Zudem können die Benutzer selbst auch Standorte erheben. Diese werden bis zu einer Prüfung als „nicht verifizierte Standorte“ visualisiert. Der Benutzer kann in den Einstellungen festlegen, ob er diese nicht überprüften Standorte ebenfalls angezeigt bekommen möchte. Dieser Community-basierte Ansatz erlaubt es, die Menge der in der Datenbank verfügbaren Standorte kontinuierlich zu erweitern.

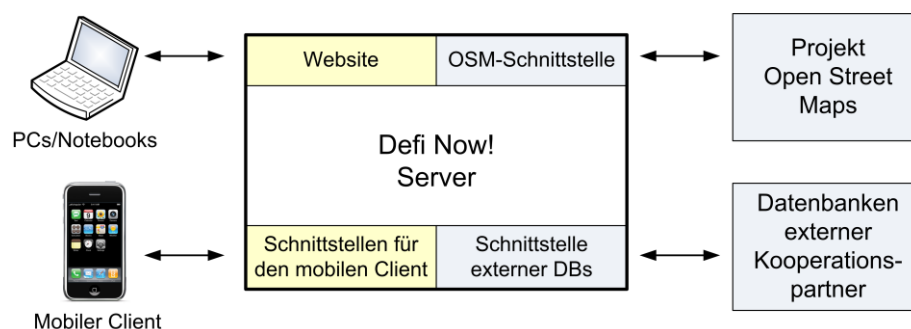


Bild 2: Defi Now!-Architektur

Aufgrund der Flexibilität der Datenmenge werden zum Programmstart die im Umkreis um den Benutzer verfügbaren Standorte über das mobile Netzwerk bezogen. Gegenüber einem Ansatz, bei dem die Datensätze einen festen Bestandteil der lokalen mobilen Anwendung darstellen, erlaubt dieses Vorgehen, dass die Nutzer jederzeit auf alle verfügbaren Standorte zugreifen können. Zudem muss keine Aktualisierung der Anwendung erfolgen, wenn die Datenbasis erweitert worden ist. Dieses Vorgehen erlaubt es zudem, die Programmgröße der Anwendung signifikant zu reduzieren. Dies ist besonders wichtig, da das Projekt in einem nicht räumlich begrenzten Umfeld eingesetzt werden soll.

4.1 Nutzung des mobilen Clients

Ein Benutzer kann mit Hilfe des mobilen Clients sowohl Daten abfragen als auch hinterlegen. Eine besondere Herausforderung stellt die Abfrage dar, da diese in einer Notsituation stattfindet. Um Personen in dieser Situation zu unterstützen, muss die Anwendung sehr einfach und logisch stringent gestaltet sein. Der Ablauf orientiert sich nach den Richtlinien des ERC (siehe [14]), um den Benutzer schnellstmöglich zu einem Defibrillator zu führen und dem Patienten Hilfe zukommen zu lassen.

Die Nutzung durch den Helfer wird dabei in drei Schritte gegliedert (siehe Abbildung 3). Es wird davon ausgegangen, dass sich mehr als eine Person bei dem Patienten befindet. Eine Person ist primär mit der Wiederbelebung beschäftigt. Andere Personen, die keine Aufgabe bei diesem Vorgang haben, können den mobilen Defi Now!-Client verwenden, um einen Defibrillator beizubringen. Bei der Nutzung der mobilen Anwendung erfolgt zuerst das Absetzen eines Notrufes, um eine schnellstmögliche Versorgung des Patienten durch professionelles Personal zu ermöglichen.

Im zweiten Schritt werden dem Benutzer Informationen über die Reanimation gegeben. Bei diesen handelt es sich um vereinfachte schematische Darstellungen zum Ausführen der Reanimation und der stabilen Seitenlage. Diese Informationen haben die meisten Personen zwar im Rahmen eines Erste-Hilfe-Kurses vermittelt bekommen, jedoch besteht in einer derartigen Notfallsituation die Gefahr, dass eine Person, die sich nicht mehr an das Vorgehen erinnern kann, keine Wiederbelebensmaßnahmen ausführt, um nichts falsch zu machen. Bei diesem Verhalten wäre jedoch die Überlebenschance des Patienten, aufgrund des Ausfalls des Kreislaufs und der Atmung, sehr gering. Neben der Schemazeichnung wird dem Helfer zudem der Takt für die Herzmassage und die Beatmung akustisch vorgegeben, so dass eine geeignete Reanimation bis zum Eintreffen des Rettungspersonals aufrechterhalten werden kann.

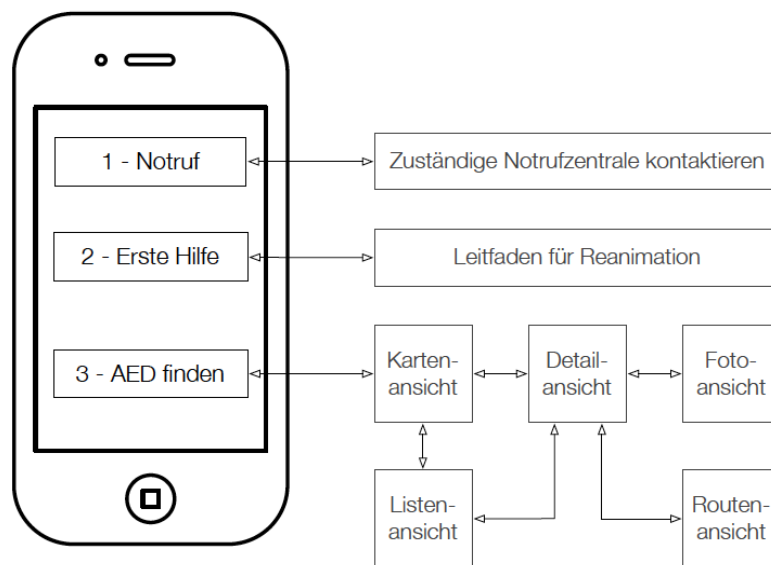


Bild 3: Schematische Darstellung der Defi Now!-Oberfläche zur Abfrage von Standorten

Der dritte Schritt bleibt einer Person vorbehalten, die nicht aktiv an der Reanimation beteiligt ist. Sie versucht mit Hilfe ihres Smartphones einen öffentlichen AED zu finden und zum Patienten zu bringen. Dazu erhält Sie nach dem Aufruf der Funktion eine Kartenansicht ihrer Umgebung. Die verfügbaren Defibrillatoren werden auf dieser Karte angezeigt, zudem die eigene Position. Der Benutzer kann sich die Standorte auch in Form einer Listenansicht, geordnet nach der Entfernung, anzeigen lassen. Nach Auswahl eines Standorts erhält der Benutzer detaillierte Angaben, die ein Auffinden des Defibrillators erleichtern (siehe Bild 4).



Bild 4: Screenshots der mobilen Defi Now!-Anwendung unter iOS

Ein wesentliches, unterstützendes Merkmal sind Bilder vom Standort aus unterschiedlichen Blickwinkeln und Entfernungen. Dadurch wird ein schnelles Auffinden des Gerätes, ohne langwieriges Lesen eines beschreibenden Textes, ermöglicht. Mit der Bildinformation wird ermöglicht, die Annäherung (Mikro-Navigation in Form einer Sequenz von Bildern) an den AED-Standort zu unterstützen und insbesondere auch den Weg zu innerhalb von Gebäuden befindlichen AED zu illustrieren (Beispiel einer Sparkasse – siehe Bild 5). Ergänzend wird eine Wegbeschreibung für unterschiedliche Modi der Fortbewegung (zu Fuß, mit Auto) nebst Entfernungsangaben bereitgestellt.

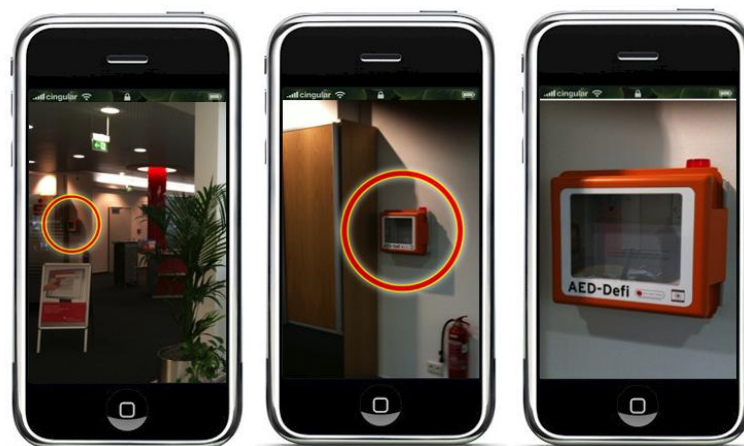


Bild 5: Mikro-Navigation in Form einer Sequenz von Bildern innerhalb eines Gebäudes

4.1.1 Hinterlegen weiterer Standorte

Benutzer der mobilen Anwendung können diese auch verwenden, um weitere Standorte zu erfassen und im Backend zu speichern. Durch diese Funktion kann die Datenbasis des Projektes erheblich vergrößert werden. Das System selbst ist für einen internationalen Einsatz konzipiert. Die grafische Oberfläche ist für den deutschen und englischen Sprachraum lokalisiert. Auch die hinterlegten Datensätze können in einer oder mehreren Sprachen eingegeben werden. Diese Eigenschaft erlaubt die unmittelbare Nutzung des Systems auch im Ausland. Innerhalb der Oberfläche ist das Hinzufügen von weiteren Standorten zunächst nur durch ein „Kreuz“ repräsentiert. Der Benutzer hält bei der ersten

Nutzung diesbezüglich einen Hinweis. Diese untergeordnete Darstellung hat den Zweck, dass er bei einem Notfall nicht Funktionalitäten aufruft, die zu einem Zeitverlust bei der Suche nach einem AED führen würden. Die Eingabe neuer Standorte durch den Benutzer kann anonymisiert oder unter Verwendung eines personalisierten Accounts erfolgen. Die anonymisierte Meldung von Standorten ohne Verwendung eines personalisierten Accounts hat den Zweck, dass der Benutzer ungehindert Standorte melden kann, ohne vorbereitende Schritte, wie z.B. die Beantragung eines Accounts, ausführen zu müssen. Auf Anforderung kann der Administrator jedoch auch einen Account bereitstellen. Dieser wird aktuell primär von Kooperationspartnern verwendet, die dadurch auch die Möglichkeit erhalten, ihre gemeldeten Standorte zu verwalten und nachträglich zu editieren. Je nach Grad der Kooperation erhalten die Standorte zudem das Attribut eines geprüften Datensatzes. Die anonymisiert hinterlegten Positionen werden als nicht geprüft dargestellt. Der Benutzer kann in den Einstellungen festlegen, ob er nur geprüfte Standorte angezeigt haben möchte.

Um einen Standort eines Defibrillators zu melden, muss ein Benutzer die folgenden Schritte durchführen:

Beim ersten Schritt muss er den Standort festlegen. Anhand des im Smartphone integrierten GPS-Empfängers kann dies der aktuelle Standort des Benutzers sein. Optional kann er die Position manuell auf einer Kartenansicht festlegen.

Im darauffolgenden Schritt kann der Benutzer Fotos vom Standort hinterlegen. Bei dieser Funktion wird direkt auf die Fotofunktion des Geräts zugegriffen. Der Benutzer wird angewiesen, drei Bilder zu erstellen. Eins aus direkter Nähe sowie zwei aus der Entfernung, aus unterschiedlichen Blickwinkeln, um den Nutzer bei der Orientierung und Suche zu unterstützen.

Im dritten Schritt kann der Benutzer noch eine textuelle Beschreibung hinterlegen. Die Beschreibung kann multilingual erfolgen. Sie kann zudem um Öffnungszeiten erweitert werden, an denen ein Zugriff auf das Gerät möglich ist. Durch dieses Vorgehen kann verhindert werden, dass in der Notsituation auch Geräte gelistet werden, die faktisch nicht zur Verfügung stehen.

4.2 Zweite Projektphase

Aktuell befindet sich das Projekt am Ende der zweiten Phase. Diese hat das Ziel, das Projekt und die Daten einer größeren Benutzergruppe bereitzustellen. Erreicht wird dies dadurch, dass neben dem iOS-Client auch ein Android-Client entwickelt und in Kürze auch öffentlich bereitgestellt wird. Durch die Unterstützung der beiden verbreitetsten Plattformen können viele Geräte erreicht werden, die den notwendigen technischen Anforderungen genügen. Evaluiert wird zudem ein cross-platform Entwicklungsansatz auf Basis von PhoneGAP [20].

Die Datenbasis wird zukünftig durch die Datensätze weiterer internationaler Projekte erweitert. Dadurch wird die mobile Anwendung auch in Ländern nutzbar, in denen die Anwendung selbst zwar funktionieren würde, jedoch die Menge von Datensätzen noch nicht ausreicht. Da manche internationale Kooperationspartner ihre eigene Infrastruktur zur Pflege der gespeicherten Standorte einsetzen, wird eine Schnittstelle entwickelt, um auf diese Datensätze zugreifen zu können. Dadurch müssen diese Kooperationspartner nicht auf das Defi Now!-System portieren, können aber jederzeit den aktuellen Stand bereitstellen.

Da dieses Projekt die Datensätze nicht kommerziell verwendet und sich für die Verbreitung dieser Informationen einsetzt, wird zudem eine Schnittstelle bereitgestellt, um die Datensätze auch dem Open Street Maps-Projekt (OSM) zur Verfügung zu stellen. Dies erschließt eine größere Community für die Hinterlegung neuer Standorte. Die so neu in der Datenbank des OSM-Projekts eingetragenen Standorte werden der Defi Now!-Datenbank hinzugefügt. Durch diesen Austausch an Informationen kann schnell die Anzahl und Qualität der Datensätze gesteigert werden.

4.3 Dritte Projektphase

Da das Defi Now!-Projekt ein Non-Profit Projekt ist, das produktiv eingesetzt werden soll, ist im dritten Projektschritt die Bereitstellung des Quellcodes der entwickelten mobilen Clients als Open Source geplant. Die Pflege und Weiterentwicklung des Clients und der Infrastruktur soll von Seiten der Defi Now! Initiatoren primär koordiniert werden. Die Entwicklung selbst würde ab diesem Schritt durch freiwillige Entwickler weitergeführt.

5 Weitergehende Forschungsfragen und Ausblick

Im Rahmen der Spezifikation sowie den Rückfragen von Nutzern und Kooperationspartnern lassen sich einige größere Arbeitspakete beschreiben, die zusammen ein umfangreiches Forschungsprogramm entlang der weiteren Gesamtsystementwicklung umreißen.

Basis für den Dienst ist eine möglichst umfassende, korrekte und inhaltsreiche Datenbasis über Aufstellungsorte und Zugangsmöglichkeiten zu generieren. Das Akquirieren dezentraler Datenbestände durch Rettungsorganisationen, Service-Organisationen, Verwaltungen etc. ist allein deshalb schwierig, weil Daten bislang oft als wertvolles „Eigentum“ betrachtet werden. Darüber hinaus bestehen Zweifel an zentraler Pflege und nachhaltiger Bestandsverwahrung. Erschwerend kommt hinzu, dass völlig unterschiedliche Notationen für die Daten auf verschiedensten Medien (Papierlisten bis DBMS-Eigenentwicklungen) anzutreffen sind. Geo-Koordinaten oder gar Bildmaterial fehlen in der überwiegenden Zahl der eingeworbenen Daten. Zuständigkeiten zur Datensammlung sind unklar geregelt, die Pflege obliegt vielfach Freiwilligen mit Eigeninitiative. Folglich ist eine Standardisierung und Verbreitung anzustreben, Werbung für eine Verschmelzung aller Datenbestände zu betreiben und zugleich eine definierte Zuständigkeit (z.B. eine Delegation an Rettungsstationen) zu definieren. Tatsächlich existiert nach Beobachtung der Autoren eine erstaunliche Problematik der technischen Vernetzung von Rettungsstationen jenseits Funk und Telefon, was hinsichtlich der Verbreitung von innovativen Werkzeugen und Methoden eine besondere Herausforderung darstellt. Als zusätzliche technische Forschungsfrage bleibt daher für den Moment weiterhin offen, wie über Defi Now! gemeldete Notrufe um eine automatisierte Übertragung der GPS-basierten Geo-Koordinaten des Anrufers an die Rettungsstation zu realisieren wäre, die der zielgenauen Ansteuerung der Rettungskräfte dienen würde. Die derzeitige technische Infrastruktur bei Rettungsstationen ist derart heterogen und zuweilen rudimentär, dass bislang keine Lösungsansätze identifiziert werden konnten.

Parallel wäre eine höhere Durchdringung bei der Datensammlung durch die Allgemeinheit (Community-Ansatz) wünschenswert. Typischerweise sind die mit der Handhabung solcher Anwendungen vertrauten Nutzergruppen aber nicht mit den leichter zu sensibilisierenden Risikogruppen deckungsgleich. Welche Anreize lassen sich also setzen, eine solche

Crowd-Sourcing-Kampagne (vgl. [2, 11]) zu initiieren und dauerhaft aktiv zu halten? Die noch junge Literatur zu diesem Gebiet gibt dazu noch wenige Hinweise. Bislang wird meist ein hohes Maß an vorab erkennbarer Eigenmotivation für ein nachhaltiges Engagement vorausgesetzt [17, 39].

Daneben existieren offene Fragen der Datenvalidierung sowie Fragen des Datenschutzes und der Datensicherheit, die ebenfalls zu beantworten sind.

Wird die Verbreitung der Lösung über Landesgrenzen hinaus angedacht, so führt diese Überlegung unmittelbar auf die grundsätzliche Problematik zentraler versus dezentraler Datenhaltung. Momentan wird zwar mit einer zentralen Datenbank experimentiert, angeboten und entwickelt wird aber auch ein Ansatz zur dezentralen Anbindung via Web-Service-Schnittstellen. Als Service wird Betreibern von Datenbankserver-basierten AED Verzeichnissen angeboten, eine Definition der Web-Service-Schnittstelle zur Verfügung gestellt zu bekommen, um dann eine Anbindung über ein zentrales, geo-referenziertes Verweissystem auf diese Interfaces realisieren zu können. Aus diesem Ansatz folgt weitergehend, dass in anderen Regionen oder Nationen aufgebaute Datenbestände dynamisch (temporär) angebunden werden können, wenn ein Nutzer in einem solchen geografischen Bereich die Client-Software aktiviert. Welche Form der Adaption, d.h. Adaption der Client-Applikation zur Laufzeit durch Parametrierung oder Nachladung von Modulen bzw. serverseitige Datenbereithaltung durch Anbindung an das Fremdsystem, erfolgt, ist softwaretechnisch ein interessanter Untersuchungsgegenstand (cf. [9, 21]). Offensichtlich führt ein solcher Ansatz zur Verteilung der Datenbestände, was die Maintenance-Problematik signifikant vereinfachen könnte. Aus Sicht der Autoren scheint allein ein dezentraler Ansatz erfolgversprechend, die Realisierungsanforderungen sowie -konzepte sind aber noch technisch wie organisatorisch zu untersuchen.

Im Rahmen der laufenden Arbeiten am Projekt werden derzeit noch zahlreiche andere (generische) Forschungsfragen thematisiert, etwa

- Simulatoren und didaktische Konzepte (z.B. Lernspiele) zum Erlernen und Trainieren des Umgangs mit Smartphone Apps für Novizen.
- Benutzertests mit Aktions- und Reaktionszeitmessungen auf Smartphones bei der Bedienung.
- die Möglichkeiten einer den tatsächlich verfügbaren Daten angepasste clientseitigen Konfiguration der Benutzerschnittstelle zur Laufzeit (Minimierung möglicher Irritationen bei z.B. fehlender Bildinformation).
- Steigerung der Verfügbarkeit des zentralen Servers und Ausnutzung von Skalierungseffekten durch den Einsatz der Cloud-Technologie.

Wie mit diesem Ausblick dargelegt, bietet der Kontext der funktional überschaubar anmutenden Smartphone Applikation Defi Now! ein durchaus umfangreiches Forschungsportfolio mit generischem Charakter. Der vorliegende Beitrag soll als Aufruf zur Forschungsk Kooperation verstanden werden, bietet er doch Anknüpfungspunkte für diverse Teildisziplinen.

6 Literatur

- [1] AED Plus. (2011). *Aichi Automated External Defibrillator Map*. URL: <http://aed.maps.pref.aichi.jp> (Abgerufen am: 02.04.2011).
- [2] M. Brandel, "CROWD SOURCING: Are you ready to ask the world for answers? (Cover story)," *Computerworld*, vol. 42, pp. 24-26, 2008.
- [3] S. L. Caffrey, *et al.*, "Public Use of Automated External Defibrillators," *New England Journal of Medicine*, vol. 347, pp. 1242-1247, 10 2002.
- [4] M. Colquhoun, "Public access defibrillation," *Curr Opin Crit Care*, vol. 14, pp. 275-8, Jun 2008.
- [5] J. S. Cooper, *et al.*, "A critical evaluation of the potential benefits of public access defibrillation," *Prehosp Emerg Care*, vol. 2, pp. 87-8, Jan-Mar 1998.
- [6] P. Cram, *et al.*, "Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations," *Journal General Internal Medicine*. 2003;18:745-754, 2003.
- [7] E. Erdmann, *Klinische Kardiologie: Krankheiten des Herzens, des Kreislaufs und der herznahen Gefäße*: Springer, Berlin / Heidelberg, 2008.
- [8] Eurostat. (2011). *Causes of death - Absolute number (Annual data)*. URL: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_cd_anr&lang=de (Abgerufen am: 31.01.2011).
- [9] K. Hazelwood. (2011). *Process-Level Virtualization for Runtime Adaptation of Embedded Software*. URL: <http://www.cs.virginia.edu/kim/docs/dac11.pdf> (Abgerufen am: 15.08.2011)
- [10] A. R. Hevner, *et al.*, "Design Science in Information Systems Research," *MISQ*, vol. 28, 2004.
- [11] J. Howe, *Crowdsourcing*, Reprinted ed. London: Random House Business, 2009.
- [12] HP webOS Applications. (2011). *Défibrillateurs en France* URL: <https://developer.palm.com/appredirect/?packageid=fr.mcnamara.defibrillateursenfrance&applicationid=7511> (Abgerufen am: 19.09.2011).
- [13] A. Kadish. (2004). *Public-Access Defibrillation: Advances and Controversies*. URL: <http://www.medscape.com/viewarticle/472797> (Abgerufen am: 02.08.2011).
- [14] R. W. Koster, *et al.* (2010). *Basismaßnahmen zur Wiederbelebung Erwachsener und Verwendung automatisierter externer Defibrillatoren Sektion 2 der Leitlinien zur Reanimation 2010 des European Resuscitation Council*. URL: <http://www.springerlink.com/content/nlr22146w7573341/fulltext.pdf> (Abgerufen am: 01.03.2011)
- [15] T. Lange, "Service-Register für ortsbezogene Dienste," Studienarbeit, Universität Koblenz-Landau, 2008.
- [16] T. Lange, "Entwicklung eines Defibrillator-Verzeichnisses mit zugehöriger Smartphone-Applikation," Diplomarbeit, Universität Koblenz-Landau, 2011.

- [17] J. M. Leimeister, *et al.*, "Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting components for IT-based ideas competition," *Journal of Management Information Systems (JMIS)*, Ausgabe/Number: 1, Vol. 26, pp. 197-224, 2009.
- [18] G. Nichol, *et al.*, "Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States," *Circulation*, vol. 97, pp. 1315-20, Apr 7 1998.
- [19] G. Nichol, *et al.*, "Methodological design for economic evaluation in Public Access Defibrillation (PAD) trial," *Am Heart J*, vol. 150, pp. 202-8, Aug 2005.
- [20] Nitobi. (2011). *PhoneGAP*. URL: <http://www.phonegap.com/> (Abgerufen am: 01.05.2011).
- [21] P. Oreizy, *et al.*, "Runtime software adaptation: framework, approaches, and styles," presented at the Companion of the 30th international conference on Software engineering, Leipzig, Germany, 2008.
- [22] H. B. Österle, J.; Frank, U.; Hess, T.; Karagiannis, D.; Krcmar, H.; Loos, P.; Mertens, P.; Oberweis, A.; Sinz, E. J., "Memorandum on design-oriented information systems research " *European Journal of Information Systems*, vol. 20, pp. 7-11, 2011.
- [23] Radoud University Nijmegen Medical Center. (2011). *AED4Eu*. URL: <http://www.aed4.eu/> (Abgerufen am: 01.03.2011).
- [24] P. Schober, *et al.*, "Public access defibrillation: time to access the public," *Ann Emerg Med*, vol. 58, pp. 240-7, Sep 2011.
- [25] M. Spiller. (2011). *Überwachte Defibrillatoren in Marburg*. URL: <http://www.sicherheit.info/si/cms.nsf/si.ArticlesByDocID/1114019?Open> (Abgerufen am: 02.09.2011).
- [26] Statistisches Bundesamt. (2009). *Todesursachen in Deutschland 2008*. URL: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Gesundheit/Todesursachen/Todesursachen2120400087004,property=file.pdf> (Abgerufen am: 01.09.2011).
- [27] Statistisches Bundesamt. (2010). *Todesursachen in Deutschland 2009*. URL: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Gesundheit/Todesursachen/Todesursachenstatistik5232101097015,property=file.xls> (Abgerufen am: 01.09.2011).
- [28] Statistisches Bundesamt. (2008). *Todesursachen in Deutschland 2007*. URL: http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2008/08/PD08__303__232,templateId=renderPrint.psml (Abgerufen am: 01.09.2011).
- [29] H.-J. Trappe. (2007). *Frühdefibrillation: Voraussetzungen, Erfahrungen, Perspektiven*. URL: http://www.medicom.cc/medicom/inhalte/intensiv-news/entries/2248/entries_sec/2249.php (Abgerufen am: 28.02.2011)
- [30] V. Vaishnavi and W. Kuechler. (2004). *Design Research in Information Systems*. URL: <http://desrist.org/design-research-in-information-systems/> (Abgerufen am: 15.09.2011).
- [31] V. Vaishnavi and W. Kuechler. (2004/5, 26 January 2010). *Design Research in Information Systems*. Available: <http://desrist.org/design-research-in-information-systems>.

- [32] M. L. Weisfeldt, "Public access defibrillation: good or great?," *BMJ*, vol. 328, pp. E271-2, Feb 28 2004.
- [33] M. L. Weisfeldt and W. Osler. (2004). *Public access defibrillation: good or great?*, *BMJ USA*, Volume 328, Number 7438. URL: <http://www.bmj.com/content/328/7438/E271.long> (Abgerufen am: 01.07.2011).
- [34] Wer liefert was? (2011). *Anbieter in Deutschland zu Defibrillatoren*. URL: <http://www.wlw.de/treffer/defibrillatoren.html> (Abgerufen am: 01.08.2011).
- [35] World Health Organization. (2004). *The World Health Report*. URL: <http://www.who.int/entity/whr/2004/en/index.html> (Abgerufen am: 01.02.2011).
- [36] World Health Organization. (2003). *Causes of Death*. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html> (Abgerufen am: 02.02.2011).
- [37] P. J. Zed, et al., "Update on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Guidelines," *American Journal of Health-System Pharmacy*, 2008;65(24):2337-2346, 2008.
- [38] Y. Zhang and M. van der Schaar. (2011). Reputation-based Incentive Protocols in Crowdsourcing *Applications*. URL: <http://adsabs.harvard.edu/abs/2011arXiv1108.2096Z> (Abgerufen am: 01.09.2011).